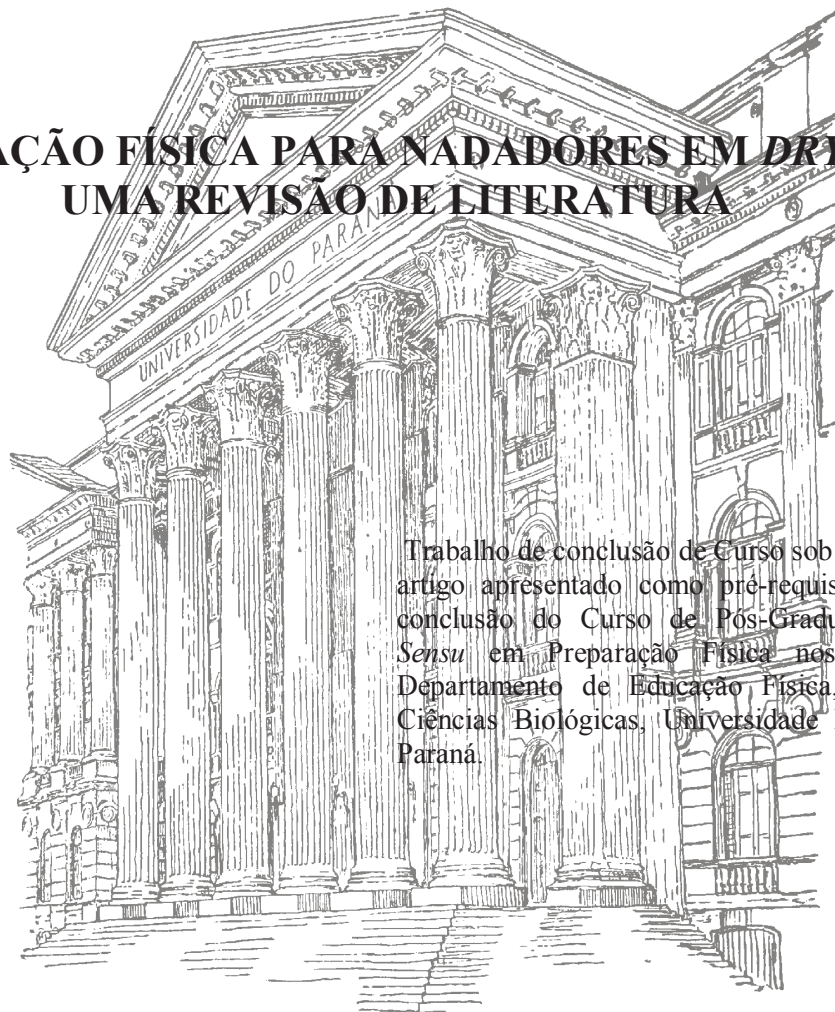


ANDREY PAIXÃO SILVA

PREPARAÇÃO FÍSICA PARA NADADORES EM *DRY-LAND*: UMA REVISÃO DE LITERATURA



Trabalho de conclusão de Curso sob a forma de artigo apresentado como pré-requisito para a conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Preparação Física nos Esportes, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
JULHO/2019

ANDREY PAIXÃO SILVA

**PREPARAÇÃO FÍSICA PARA NADADORES EM *DRY-LAND*:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado como pré-requisito para a conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Preparação Física nos Esportes, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

ORIENTADOR PROFESSOR DR. JULIMAR PEREIRA

RESUMO

A natação competitiva mostrou uma grande evolução nos últimos anos, temos como prova disso a quebra quase que constante de recordes em competições como olimpíadas e mundiais. A preparação física em *dry-land* (terra seca ou terra firme) conquistou um espaço considerável na rotina dos nadadores, mesmo com poucas evidências de melhora no desempenho do nado. Sabe-se que a força e a potência são essenciais no deslocamento dentro da água, muitos treinadores pensam que o treinamento em *dry-land* pode causar hipertrofia demasiada e redução da velocidade, diminuindo a performance do atleta. Este artigo de revisão teve como objetivo esclarecer a relação entre *dry-land* e desempenho de nado, através de artigos científicos e estudos que dentro das variáveis do treinamento, tenham correlacionado ambos e expressado resultados. Os resultados mostraram que apesar do aumento de força fora d'água, poucas evidências indicam uma melhora expressiva na água.

Palavras chave: *swimming, power, strength, resistance training e dry-land.*

ABSTRACT

Competitive swimming has shown a great evolution in the last years, we have as evidence of the almost constant breaking of records in competitions like olympics and world. Physical dry-land preparation has gained considerable room in swimmers' routine, even with little evidence of improvement in swimming performance. It is known that strength and power are essential in the movement within the water, many coaches think that dry-land training can cause too much hypertrophy and slowing down, thus reducing athlete performance. This review article aimed to clarify the relationship between dry-land and swimming performance, through scientific articles and studies that within the training variables, have correlated both and expressed results. The results showed that despite the increase in force outside water, few evidences indicate an expressive improvement in water.

Key words: *swimming, power, strength, resistance and dry-land.*

1. INTRODUÇÃO

A natação é um esporte quase ímpar por ser realizado dentro da água, onde a cinética e cinemática não funcionam da mesma forma como em *dry-land* (terra seca) (Schneider, 2013), contudo sabe-se que é um esporte muito dependente da força (Tanaka et al, 1993). O treinamento em *dry-land*, assim como as pesquisas na área, ganhou muita notoriedade na última década e apesar da falta de especificidade, procura aumentar ao máximo os níveis de força utilizados pelos músculos durante a prova (Tanaka et. al., 1993) e pode incrementar a técnica de nado (Maglischo, 2003). O treinamento de força em *dry-land* tem sido responsável por uma melhora significativa na velocidade de nado em distâncias curtas (Toussaint, 2007). Porém, diversos estudos têm contestado a eficiência deste tipo de treinamento, apesar de apresentarem uma melhora significativa na força fora da água (Pires et al., 2014).

Apesar do treinamento em *dry-land* ser uma prática comum no treinamento de natação, as evidências científicas ainda são escassas (Aspenes et al., 2009). O Brasil carece de uma padronização para o treinamento de nadadores, essa revisão tem como justificativa a necessidade de compilar evidências que possam esclarecer e padronizar a preparação física dos nadadores. Este estudo procura responder a seguinte questão: O treinamento resistido em *dry-land* é eficiente na melhora do desempenho nos atletas de natação? O objetivo geral é analisar os métodos de treinamento mais utilizados, buscando saber o quão eficiente cada um pode ser. Para guiar esse artigo é essencial esclarecer as necessidades de treinamento do nadador assim como diferenciar o treino dentro e fora da água, correlacionando sua eficiência com a especificidade.

2. MÉTODOS

Este trabalho consiste em uma revisão da literatura. As bases de dados utilizadas foram SportDiscus, Scielo, Lilacs, PubMed e Scopus. Foram utilizados os seguintes descritores: “swim”, “swimer”, “power”, “strength”, “resistence tranining” e “dry-land”. Foi utilizado apenas o operador “AND” na inclusão de palavras. Os critérios de inclusão foram artigos relacionados ao tema de preparação física para natação, posteriores a 1980 em português ou inglês, realizados com seres humanos. A partir disso, foram tabulados os dados que deram origem as análises e discussões.

3. RESULTADOS

A preparação física em *dry-land* parece ser efetiva em aumentar a força fora d'água, porém a melhora dentro d'água não pareceu significativa (Pires et al., 2014; Tanaka et al., 1993; Trappe & Pearson, 1994; Barbosa et al., 2007; Barbosa et al., 2007, Barbosa e Andries Junior, 2006 e Espada et al 2016).

O treinamento com pliometria parece ter um efeito positivo do desempenho de nadadores (Delacuse et al., 1995; Giroid et al., 2007; de Garrido et al., 2010; Loturco et al. 2015). Em estudos mais recentes, o treinamento de força parece ter um efeito positivo no desempenho de nado em distâncias curtas (Glen et al., 2016; Pires et al, 2017, Ignacio et al, 2017) e em alguns casos, apesar das evidências não serem suficientes, o treinamento de força parece aumentar a velocidade de nado nos sprints (Garrido et al, 2010).

Os estudos acumulados contam com uma diversidade enorme de fatores que podem influenciar nos resultados. O nível competitivo, a idade e os métodos utilizados para avaliar o desempenho parecem ter grande influência na correlação de desempenho. Deve-se levar em conta que todos os estudos utilizaram o nado crawl e quase todos tiveram como avaliação distâncias curtas, o que aumenta as evidências de que o treinamento de força *dry-land* pode beneficiar atletas de velocidade (até 100m livre). Os aquecimentos utilizados nas avaliações podem ser relevantes para as avaliações, visto que podem influenciar no desempenho (Neiva et al., 2012).

4. DISCUSSÃO

A preparação física tem sido um recurso extremamente explorado na natação (Barbosa e Andres Junior, 2006). Capacidades físicas como a força, dentro de suas variáveis, e potência passaram a ser essenciais não só aos velocistas, mas a todas as distâncias. O treinamento físico pode ser realizado de duas formas: dentro da água (específico) e fora da água (Barbosa, 2007). O treinamento físico deve promover modificações morfofuncionais exigidas pela modalidade, o que torna o treinamento em *dry-land* um método efetivo para a modalidade (Pereira e Souza Junior, 2002). O treino de natação traz naturalmente a preparação física específica utilizando palmar, pé de pato, cabos elásticos, paraquedas e outros recursos a fim de aumentar a força e a potência do nadador. A preparação física em *dry-land* deixou de ser uma alternativa e passou a fazer parte da rotina do nadador visto que a potência é responsável pela propulsão necessária ao deslocamento e uma das formas mais eficientes de desenvolvê-la é através do treinamento de força (Barbosa e Andres Junior, 2006).

Um estudo de Espada et al (2016) avaliou a relação da força e da potência em *dry-land* e a cinemática do nado de 22 nadadores máster divididos em dois grupo: 30 a 39 (grupo 1) anos e 40 a 49 (grupo 2). Para a avaliação foram utilizados saltos com contra movimento, arremesso de medicine ball (3kg) e testes de velocidade na piscina (15, 25 e 50m). Segundo os autores, o resultado esperado seria que os nadadores mais fortes fora da água fossem os mais rápidos na água, uma vez que isso indicaria uma menor degradação da massa magra devido à idade. Porém, foi encontrada uma baixa correlação das avaliações em *dry-land* com o desempenho de nado. O estudo ainda sugere que os nadadores mais velhos utilizam menos técnica e mais força devido ao decréscimo do padrão motor (ESPADA ET AL, 2016).

Tabela 1. Resultados nos testes de força muscular

Estudos	Intervenções (Exercícios)	Resultados dos Testes de Força Muscular
Girold et al. ²⁴	Equipamentos com Peso (MS) Estimulação Elétrica (MS) PTNP	Força Isométrica 2,7%; Força Concêntrica 16,9%; Força Excêntrica 4,6% Força Isométrica 13,5%; Força Concêntrica 13,9%; Força Excêntrica 22,9% Força Isométrica 1,6%; Força Concêntrica 1,2%; Força Excêntrica 6,1%
Dragunas et al. ²⁵	Drag Suit (sunga de arrasto resistivo) PTNP	Não foi objetivo de avaliação do estudo
Potdevin et al. ²⁶	Pliometria (MI) PTNP	Salto Vertical Agachado 10,8%; Salto Vertical Contra Movimento 15,9% Salto Vertical Agachado -4,4%; Salto Vertical Contra Movimento -5,5%
Van de Velde et al. ²⁸	Pliometria e Pesos Livres (MS) Pliometria e Pesos Livres (MS)	↑ da Força Muscular do membro dominante e ↑ Força Muscular absoluta ↑ da Força Muscular do membro dominante e ↑ Força Muscular absoluta
Garrido et al. ²¹	Equipamentos com Peso e Pliometria (MS/MI) PTNP	Leg Press 27,0%; Supino Reto 35,1%; Salto Vertical Contra Movimento 7,1% Leg Press 10,0%; Supino Reto 16,6%; Salto Vertical Contra Movimento -3,8%
Bocalini et al. ²²	Parachute (paraquedas de resistência atado ao nadador) (MI) PTNP	Força Muscular 30,0% Força Muscular 9,0%
Aspenes et al. ¹²	Equipamentos com Peso (MS) PTNP	Força Nado Atado 6,9%; Força Muscular 20,3% Força Nado Atado 3,1%; Força Muscular 11,8%
Girold et al. ⁴	Equipamentos com Peso e Pliometria (MS/MI) Elástico Resistivo e Elástico Assistido PTNP + Cicloergômetro	Força Isométrica 45,5%; Força Concêntrica 35,2% Força Isométrica 12,4%; Força Concêntrica 28,9% Força Isométrica 7,7%; Força Concêntrica 15,7%
Barbosa et al. ²⁷	Equipamentos com Peso e Pesos Livres (MS/MI) PTNP	Leg Press 25,3%; Supino Reto 16,5%; Remada Alta 17,3% Leg Press 14,0%; Supino Reto 6,9%; Remada Alta 8,2%
Girold et al. ²⁰	Elástico Resistivo Elástico Assistido PTNP	Força Isométrica 31,5%; Força Concêntrica 8,2% Força Isométrica 5,3%; Força Concêntrica 10,5% Força Isométrica 15,3%; Força Concêntrica 1,5%

Fonte: Pires et al.(2014)

Pires et al. (2014) realizaram uma revisão sistemática com vários estudos envolvendo preparação física para nadadores. Após passar por todos os critérios de exclusão e inclusão, 16 artigos restaram. Foram utilizadas cinco tabelas, a primeira contém ano de publicação, número de participantes, altura, massa corporal, duração e frequência semanal. A segunda contém os tipos de intervenções realizadas para grupo experimental e controle. A terceira contém volume, frequência, duração e intensidade dos exercícios utilizados. A quarta refere-se aos resultados dos testes de força muscular (tabela 1) e a quinta aos resultados de desempenho nos testes de natação (tabela 2).

Tabela 2. Resultados do desempenho na natação

Girold et al. ²⁴	Equipamentos com Peso (MS) Estimulação Elétrica (MS) PTNP	T50m 2,0%; Comprimento de Braçada ↑ ; Frequência de Braçada → T50m 1,7%; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada → T50m 0,6%; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada →
Dragunas et al. ²⁵	Drag Suit (sunga de arrasto resistivo) PTNP	T50m →; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada → T50m →; Comprimento de Braçada ↓; Frequência de Braçada ↑
Potdevin et al. ²⁶	Pliometria (MI) PTNP	Deslize Submerso 29,2%; Deslize Submerso Máximo 5,3%; T50m 3,1%; T400m 4,1% Deslize Submerso 21,3%; Deslize Submerso Máximo 0,4%; T50m 1,6%; T400m 1,1%
Ván de Velde et al. ²⁸	Pliometria e Pesos Livres (MS) Pliometria e Pesos Livres (MS)	Não foi objetivo de avaliação do estudo
Garrido et al. ²¹	Equipamentos com Peso e Pliometria (MS/MI) PTNP	T25m 6,7%; T50m 4,0% T25m 5,6%; T50m 2,7%
Bocalini et al. ²²	Parachute (paraquedas de resistência atado ao nadador) (MI) PTNP	T50m 16% T50m 0%
Aspenes et al. ²³	Equipamentos com Peso (MS) PTNP	T50m 1,1%; T100m 1,5%; T400m 1,3%; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada → T50m 0,6%; T100m 0%; T400m 0,1%; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada →
Girold et al. ⁴	Equipamentos com Peso e Pliometria (MS/MI) Elástico Resistivo e Elástico Assistido PTNP + Cicloergômetro	T50m 2,8%; Comprimento de Braçada ↓ ; Frequência de Braçada → T50m 2,3%; Comprimento de Braçada ↓ ; Frequência de Braçada ↑ T50m 0,9%; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada ↑
Barbosa et al. ²⁷	Equipamentos com Peso e Pesos Livres (MS/MI) PTNP	T10m 4,0% T10m 8,4%
Girold et al. ²⁴	Elástico Resistivo Elástico Assistido PTNP	P100m ↑; Frequência de Braçada ↑; Comprimento de Braçada → P100m →; Frequência de Braçada ↑; Comprimento de Braçada ↓ P100m →; Frequência de Braçada ↓; Comprimento de Braçada ↑
Barbosa e Andries Júnior ²³	Equipamentos com Peso e Pesos Livres (MS/MI) PTNP	T25m 3,7%; T50m 5,3% T25m 5,2%; T50m 5,6%
Swanik et al. ²³	Equipamentos com Peso, Treinamento Funcional e Pliometria (MS) Equipamentos com Peso e Treinamento Funcional (MS)	Não foi objetivo de avaliação do estudo
Delecluse et al. ²²	Equipamentos com Peso e Pliometria (MS/MI) Pliometria (MS/MI) PTNP + Corrida PTNP	T100m 0,2%; T10m 1,0% T100m 1,6%; T10m 6,6% T100m 0,6%; T10m -4,1% T100m -0,3%; T10m -3,5%
Pichon et al. ³⁰	Estimulação Elétrica (MS) PTNP	T25m 1,3%; T50m 1,4%; Frequência de Braçada →; Comprimento de Braçada ↑ T25m 0,4%; T50m 0,5%; Frequência de Braçada →; Comprimento de Braçada →
Troppe e Pearson ²⁰	Equipamentos com Peso e Pesos Livres (MS/MI) Pliometria (MS/MI)	T25j -0,1seg; T400j 3,8%; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada → T25j -0,2seg; T400j 3,8%; Comprimento de Braçada →; Frequência de Braçada →
Tanaka et al. ⁴	Equipamentos com Peso e Pesos Livres (MS/MI) PTNP	Comprimento de Braçada ↓ Comprimento de Braçada ↓

Fonte: Pires et al. (2014).

Os treinamentos de forças mais frequentes entre os estudos foram equipamentos com carga, pliometria e pesos livres (Pires et al., 2014).

Dois dos estudos tabelados não apresentaram resultados significantes (Pires et al., 2014). O primeiro foi de Tanaka et al. (1993), que utilizou equipamentos e peso livre durante

oito semanas, três vezes por semana. O segundo estudo foi de Trappe & Pearson (1994), que utilizou equipamentos com peso, pesos livres e pliometria durante seis semanas, duas vezes na semana. O autor ainda complementa que Barbosa et al. (2007) e Barbosa e Andries Junior (2006) também utilizaram equipamentos com peso e peso livre em suas pesquisas onde constataram uma melhora significativa na força máxima dos atletas fora da água; porém, essas alterações não corresponderam da mesma forma dentro da água após tomadas de tempo de 25 e 50m livre.

Delacuse et al. (1995) constataram melhora significativa nos testes de 100m livre após o treinamento combinado de pesos e pliometria. O grupo experimental que realizou a pliometria de forma isolada também demonstrou melhora significativa. Segundo Girolid et al. (2007) o treinamento de pliometria parece ter resultados expressivos em nadadores. Pires et al. (2014) ainda acrescentam que os estudos de Garrido et al (2010) corroboram com o estudo citado acima uma vez que após oito semanas de treinamento com pesos e pliometria foram identificadas melhoras relevantes dentro e fora da água quando comparado com o treino padrão de piscina.

Neste estudo de Pires et al. (2014) afirmam que as cargas utilizadas na maioria dos estudos eram médias ou altas e que em quase todos os estudos foram encontradas diferenças entre grupos experimental e controle. Ressalta também que deve ser levado em conta o fato de a natação ser um esporte cíclico praticado dentro do meio líquido que torna especificidade da modalidade quase única e que mais estudos são necessários para comprovar a eficiência da preparação física para nadadores.

Glen et al. (2016) realizaram um estudo (n=16) de 6 semanas comparando os efeitos de treinamento de curta duração (até 30 seg) x longa duração (2 min), utilizando treinamento resistido em dry-land. O grupo experimental 1 (n=6) realizou 20 repetições em 30 segundos no supino reto e no pulôver máquina, 3x na semana com 4,5 minutos de intervalo. O grupo experimental 2 (n=6) realizou 80 repetições em 2 minutos no supino reto e pulôver máquina, 3x na semana com 4.5 minutos intervalo. Ambos os grupos não tiveram treinamentos de natação nesse período. O grupo controle (n=4) manteve sua rotina normal, com treinos de natação e sem treinamento de força. As avaliações utilizadas antes e depois do estudo foram Teste de 50 jardas livre e Teste de 200 jardas livre. Os resultados mostraram que o grupo experimental 1 melhorou significativamente ambas as distâncias, enquanto o grupo experimental 2 melhorou apenas as 200 jardas. O desempenho do grupo controle não mudou para ambas as distâncias.

Tabela 3. Comparação pré e pós-treinamento de força

Group	50-yd swims (s)			200-yd swims (s)		
	Pre	Post	Percent change	Pre	Post	Percent change
30 s	32.0	30.0*†‡	−6.3	200.0	182.8*‡	−8.6
SD	6.9	5.9		53.6	45.1	
2 min	31.4	31.0	−1.3	198.3	186.2*	−6.1
SD	2.5	2.7		32.3	32.2	
Control	31.9	33.1	+3.6	216.0	213.7	−1.1
SD	1.7	1.5		21.3	21.0	

*Significant within-group differences ($p \leq 0.05$).
†Significant improvement differences between training groups.
‡Significant differences between training and control groups.

Fonte: GLEN ET AL. (2016).

Loturco et al. (2015) realizaram um estudo com 10 nadadores de índice nacional correlacionando os efeitos do treinamento em *dry-land* e de nado amarrado com o desempenho de nado de 50, 100 e 200m livre. Todos os avaliados realizavam treinamento em *dry-land* dentro de suas rotinas de treinamento. Os métodos de avaliação utilizados foram o supino isométrico (90°), salto com contra movimento, agachamento isométrico (135°), saltos com agachamento (aprox 90°), nado amarrado (2 tiros de 10s com 4 min de descanso) natação (tempo de 50, 100 e 200m livre, em piscina de 25m). Foram avaliados: força de pico, força média, taxa de força de desenvolvimento e impulso. Os resultados mostram que o pico de força e força média do nado amarrado tiveram grande correlação com o desempenho de 50 e 100m livre. Já em *dry-land*, O agachamento e o supino isométrico não tiveram correlações significantes. O agachamento com salto foi a única variável que apresentou correlação significativa com o desempenho real de 50m livre. Os membros inferiores são de grande importância para evitar a inclinação do tronco durante o nado, diminuindo a força de arrasto que age sobre o nadador e aumentando a velocidade do nado, o que valida treinamento de força e potência para membros inferiores (Loturco et al., 2015). Como conclusão, afirmam que o nado amarrado é uma excelente avaliação para distâncias até 100m. Ressalta também, que apesar do supino ter uma baixa correlação com o nado, exercícios de puxadas e desenvolvimentos talvez possam expressar melhor os resultados de treinos de membros superiores, necessitando assim de mais estudos.

Garrido et al (2010), realizou um estudo (n=25) com jovens nadadores com idade média de 12 anos, com os objetivos de examinar o efeito de oito semanas de treinamento de

força em *dry-land* combinado com natação aeróbica seguido de seis semanas de destreinamento. Em ambos os períodos os atletas continuavam nadando. Os principais exercícios utilizados nas oito primeiras semanas foram: Supino, salto com contra-movimento, salto em caixa (plinto), extensão de perna e arremesso de bola (tabela 4). O grupo controle permaneceu apenas com os treinos de natação.

Tabela 4. Treinamento resistido utilizado entre a semana 1 e semana 8

Exercises (*)	Session															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Leg extension (1)	2x8	2x8	3x8	3x8	3x8	3x8	3x6	3x6	3x6	3x6	3x6	3x6	2x6	2x6	2x6	2x6
	50%	50%	50%	55%	60%	60%	65%	65%	70%	70%	75%	75%	60%	55%	60%	55%
CMJ	2x5	2x5	2x5	2x5	2x5	3x5	3x5	3x5	3x5	3x5	3x5	3x5	2x5			2x5
CMJbox	2x5	2x5	2x5	2x5	2x5	3x5	3x5	3x5	3x5	3x5	3x5	3x5	2x5			2x5
Bench press (2)	2x8	2x8	3x8	3x8	3x8	3x8	3x6	3x6	3x6	3x6	3x6	3x6	2x6	2x6	2x6	2x6
	50%	50%	50%	55%	60%	60%	65%	65%	70%	70%	75%	75%	60%	55%	60%	55%
Ball throwing (3)	2x8	2x8	2x8	2x8	3x8	3x8	3x8	3x8	3x8	3x10	3x10	3x10	2x8			2x8
	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg	1kg			1kg

(1): Example: 3x6: 70%: 3 sets of 6 reps with 70 percent of 6RM, (2): Example: 2x8: 50%: 2 sets of 6 reps with 50 percent of 6RM, (3): Example: 2x8: 1kg - 2 sets of 8 reps with a 1 kg medicinal ball . (*) Rest intervals of 2 minutes were permitted between sets and between categories. CMJ: countermovement jump, CMJbox: CMJbox onto a box (30 cm)

Fonte: GARRIDO (2010).

Como avaliação foram feitos testes de natação (T25 e T50) em três momentos: antes do período experimental (T1), após oito semanas de treinamento de força (T2) e após seis semanas de destreinamento (T3).

No teste de 25m, o grupo experimental aumentou o desempenho de T1 para T2 em 4,45%, T1 para T3 em 6,95% e T2 para T3 em 2,50%. No teste de 50 m, o grupo experimental aumentou o desempenho de T1 para T2 em 1,94% de T1 para T3 em 4,77% e de T2 para T3 em 2,83%. Em relação as avaliações de *dry-land*, houve um aumento expressivo de força no supino e na extensão de pernas. Como conclusão, o estudo sugeriu que o treinamento resistido combinado com treino de natação aeróbica parece permitir o aumento da força fora d'água, porém, os dados não são suficientes para afirmar uma melhora no desempenho do nadador, apesar da tendência de melhora nos sprints devido ao ganho de força.

Pires et al (2017) realizaram um estudo (n=17) utilizando exercícios resistidos durante 14 semanas, como forma de melhorar o desempenho de atletas de natação. O objetivo do estudo era comparar uma periodização linear com uma ondulatória. Após o teste de 100 metros livre, observou-se uma melhora significativa em ambos os grupos, independente da periodização adotada.

Um estudo de Perez et al (2017) teve como objetivo examinar o salto com contra movimento e o exercício de barra fixa como preditores de desempenho na natação. Participaram do estudo 12 jovens com média de 19 anos de idade. Como forma de avaliação de membros inferiores foram utilizados a altura máxima do salto e a média de altura de 30 saltos consecutivos e o teste de 50m com pernadas de crawl. Como forma de avaliação de membros superiores foram utilizados a potência máxima de duas puxadas na barra, número máximo de repetições e teste de 50m livre na piscina. Em ambos o teste foram monitorados a velocidade média, força máxima e relativa em cada repetição. Os testes de membros inferiores não apresentaram correlação com os testes de 50m perna do nado livre. O número máximo de barra também parece não ter uma correlação significativa com os tempos de 50m livre. Já o comportamento da velocidade e força relativa durante a execução parece ter uma correlação grande com o desempenho na água.

5. CONCLUSÕES

Os sujeitos e os métodos utilizados para avaliar o desempenho parecem influenciar os resultados dos estudos, visto que há uma enorme controvérsia entre os autores. Os estudos mais recentes mostram que o treinamento em dry-land pode ser benéfico tanto para força quanto para potência dentro d'água, apesar das pouquíssimas evidências. Mais estudos são necessários para entender até onde a preparação física em dry-land pode ser vantajosa para o atleta.

REFERÊNCIAS

- ASPENES S, KJENDLIE PL, HOFF J, HELGERUD J. Combined strength and endurance training in competitive swimmers. *J Sport Sci Med*. 2009; 8:357-365.
- BALILIONIS G, NEPOCATYCH S, ELLIS CM, RICHARDSON MT, NEGGERS YH, BISHOP PA. Effects of Different Types of Warm-Up on Swimming Performance, Reaction Time, and Dive Distance. *J Strength Cond Res*. 2012; in press. doi:10.1519/JSC.0b013e318248ad40
- BARBOSA, Augusto Carvalho; JÚNIOR, Orival Andries. Efeito do treinamento de força no desempenho da natação. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 20, n. 2, p. 141-150, 2006.

BARBOSA, Augusto Carvalho; MORAES, R.; JÚNIOR, O. Efeito do treinamento de força na relação força muscular-desempenho aeróbio de nadadores competitivos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 9, n. 4, p. 380-385, 2007.

BELFRY, Glen R.; NOBLE, Earl G.; TAYLOR, Albert W. Effects of Two Different Weight Training Programs on Swimming Performance and Muscle Enzyme Activities and Fiber Type. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 2, p. 305-310, 2016.

DELECLUSE, Christophe et al. Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 27, n. 8, p. 1203-1209, 1995.

DOMINGUEZ-CASTELLS R, ARELLANO R. Muscular and arm crawl stroke power: evaluating their relationship. **Port J Sport Sci**. 2011; 11(S2):203-206.

ESPADA, Mario C. et al. Relationship between performance, dry-land power and kinematics in master swimmers. **Acta of bioengineering and biomechanics**, v. 18, n. 2, 2016.

GARRIDO, Nuno et al. Does combined dry land strength and aerobic training inhibit performance of young competitive swimmers?. **Journal of sports science & medicine**, v. 9, n. 2, p. 300, 2010.

GIROLD, SÉBASTIEN et al. Effects of dry-land vs. resisted-and assisted-sprint exercises on swimming sprint performances. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 21, n. 2, p. 599-605, 2007.

LOTURCO, I. et al. A correlational analysis of tethered swimming, swim sprint performance and dry-land power assessments. **International journal of sports medicine**, v. 37, n. 03, p. 211-218, 2016.

MAGLISCHO EW. **Swimming Fastest**. Human Kinetics, Champaign, Ill. 2003.

NEIVA HP, MOROUÇO PG, PEREIRA FM, MARINHO DA. (2012). The effect of warm-up in 50 m swimming performance. **Motricidade**. 8(S1):13-18.

PEREIRA, Benedito; DE SOUZA JUNIOR, Tácito Pessoa. **Dimensões biológicas do treinamento físico**. Phorte Editora, 2001.

PÉREZ-OLEA, José I. et al. Relationship between dryland strength and swimming performance: pull-up mechanics as a predictor of swimming speed. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 6, p. 1637-1642, 2018.

PIRES, Gilberto Pivetta; JÚNIOR, Aylton Figueira; DE JESUS MIRANDA, Maria Luiza. Treinamento de força para nadadores competitivos: Uma revisão sistemática acerca dos métodos e dos resultados na força muscular e desempenho na natação-DOI: [http://dx. doi. org/10.18511/0103-1716/rbcm. v22n2p148-162](http://dx.doi.org/10.18511/0103-1716/rbcm.v22n2p148-162). **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 2, p. 148-162, 2014.

PIRES, Gilberto Pivetta; PIRES, Karina Coelho; JUNIOR, Aylton José Figueira. Efeitos de 14 semanas de treinamento de força com periodização linear e ondulatória diária nas variáveis cinemáticas de jovens atletas de natação competitiva. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 39, n. 3, p. 291-298, 2017.

SCHNEIDER, Guilherme Navarro. Efeitos do treinamento de potência em terra seca sobre a força propulsora em nado atado e desempenho em nado livre. 2013.

TANAKA, Hirofumi et al. Dry-land resistance training for competitive swimming. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 25, n. 8, p. 952-959, 1993.

TRAPPE, S.; PEARSON, David R. Effects of weight assisted dry-land strength training on swimming performance. **J Strength Cond Res**, v. 8, n. 4, p. 209-213, 1994.